NOTAS SOBRE PENTATOMOIDEA NEOTROPICALES VI (HEMIPTERA)

CON LA DESCRIPCIÓN DE DOS GÉNEROS Y DOS ESPECIES NUEVOS

POR

NICOLAS A. KORMILEV

Summary. — The author describes two new genera of Pentatomidae, erected for the reception of two new species, both from Argentina, Misiones. The first genus, named *Harpagogaster* n. g., belongs to the subfamily Discocephalinae, and is allied to the genus *Dryptocephala* Laporte, 1832, differing from it by: the jugae, which are closed before the clypeus; the 2d rostral segment, equal in length to the 3d and 4th together; the spiracles of sternum II, covered by the posterior margin of the metapleurae, etc. The new species, belonging to this new genus is named *Harpagogaster willineri* n. sp.

The second genus, named *Ornithosoma* n. g., belongs to the subfamily Asopinae, and is allied to the genus *Andrallus* Bergroth, 1906, from which it differs by: the dorsal surface of the tibiae, which is convex, rounded, without any sulcus or rims; the venter of the males, without stridulatory surfaces, etc.

The species *Bebaeus punctipes* Dallas, 1851 (Acanthosomidae), is mentioned for the first time for Bolivia, and is redescribed.

Examinando los Pentatomoidea de las colecciones del Instituto de Ciencias Naturales de San Miguel, provincia de Buenos Aires, y del Museo de La Plata respectivamente, encontré tres especies que llamaron mi atención. Después de un examen más detallado, dos de ellas resultaron ser nuevas para la ciencia, perteneciendo a géneros todavía desconocidos de la familia Pentatomidae Leach, y de las subfamilias Discocephalinae y Asopinae respectivamente. Ambas especies fueron coleccionadas por el Rdo. Padre G. J. Williner, S. J., en el extremo Nordeste Argentino, en la provincia de Misiones. La tercera especie, coleccionada en Bolivia por el difunto entomólogo argentino señor Pedro Denier, resultó pertenecer a la especie única del raro y curioso género *Bebaeus* Dallas, 1851, de la familia Acanthosomidae, y todavía desconocido de Bolivia.

Para el primer género, perteneciente a la subfamilia Discocephalinae Fieber, propongo denominarlo *Harpagogaster* n. g., por la presencia de fuertes parámeros, salientes como ganchos sobre el ápice del abdomen, y su respectiva especie tengo el placer de dedicarla al colector de la misma, el Rdo. Padre Gregorio J. Williner, S. J., llamándola *Harpagogaster willineri* n. sp. Para el segundo género, perteneciente a la subfamilia Asopinae Spinola, propongo denominarlo *Ornithosoma* n. g., porque su cuerpo ovalado, con los ángulos laterales del pronoto estirados en forma de aletas, parece al cuerpo de un ave; su especie respectiva tengo el placer de dedicarla a mi amigo, el Rdo. Padre Hermes A. Riviére, S. J., llamándola *Ornithosoma riviérei* n. sp.

Fam. PENTATOMIDAE Leach.

Subfam. *Discocephalinae* Fieber.

I. *Harpagogaster* n. g.

Cuerpo ovalado y achatado; ligeramente convexo sobre la faz dorsal; el vientre en el medio deprimido.

Cabeza una y media veces más ancha a través de los ojos que largo sobre la línea mediana, achatada y lateralmente explanada; clípeo achatado, anteriormente aguzado, mucho más corto que las jugas; las últimas explanadas y delante del clipeo cerradas, apicalmente superpuestas una sobre la otra; el ápice de la cabeza es apenas escotado, el borde anterior redondeado; los bordes laterales delante de los ojos provistos con dos (1 + 1) fuertes, agudos y algo divergentes dientes; delante de estos dientes los bordes son paralelos; ojos casi globosos, salientes, tocan el borde anterior del pronoto; ocelos colocados detrás de los ojos, dos veces más alejados entre sí que desde los últimos; toda la faz dorsal de la cabeza, con la excepción del borde postocular, con dispersa y fina puntuación. Los tubérculos anteníferos no se ven desde arriba; antenas quinquearticuladas, delgadas, algo más largas que la cabeza y el pronoto juntos; el largo de los antenitos se aumenta progresivamente desde el primero hasta el quinto; el labro está colocado sobre el ápice del clipeo, mientras la base del rostro está desplazada mucho más atrás, sobre la línea interocular. Las buculas son bajas, abiertas anterior y posteriormente, anteriormente para-

lelas, después divergentes; el primer rostrito es corto, pero pasa un poco el borde anterior del prosterno; el segundo es comprimido lateralmente, alcanza hasta las coxas medianas, el tercero pasa las coxas posteriores y el cuarto pasa la base del 4º esternito.

Pronoto más de dos veces y medio más ancho que largo sobre la línea mediana, tan largo como la cabeza; detrás de los ojos oblícuamente truncado; los bordes laterales explanados, afilados, ligeramente convexos y redondeados; los ángulos antero y postero-laterales redondeados, no salientes; el borde posterior ligeramente convexo; el disco es algo deprimido en sentido transversal, delante de la depresión con dos (1 + 1) triangulares callosidades, parcialmente punteadas; el disco a lo largo del borde anterior y lateralmente con fina y densa puntuación ,detrás de la depresión con escasa puntuación.

Escudete subtriangular, achatado, algo más largo que ancho cerca de la base; alcanza hasta el medio del 5º conexivo; sus bordes laterales un poco escotados en el medio (frenos); el ápice es redondeado; la base ligeramente elevada y en los ángulos basales provisto con dos 1 — 1) redondas y oscuras depresiones.

Hemiélitros un poco pasan el borde posterior del abdomen sobre la línea mediana, pero dejan descubiertos los bordes lateralmente; el clavo es pequeño y angosto, su ápice está cubierto por el ápice del escudete; el disco es irregularmente punteado; el corio es grande, más largo que el escudete, pasando el ápice del 5º conexivo; su borde apical es redondeado, el ángulo apical también; la puntuación es fina y dispersa.

Abdomen es más corto que ancho, lateralmente redondeado; su ápice (♂) es profundamente escotado. El conexivo es moderamente ancho; los ángulos poster-exteriores de los conexivos no son salientes; los del 7º truncados. El vientre es deprimido en el medio; el 2º esternito está dividido en dos (1 + 1) angostos lóbulos; los espiráculos del 2º esternito no se ven, estando cubiertos por el borde posterior de la metapleura; los esternitos 3º hasta 5º son salientes en el medio del borde anterior y escotados en el medio del borde posterior; el 6º esternito está casi cortado en dos por el 7º; el 7º es subtriangular, anteriormente saliente como un largo y agudo ángulo; su borde posterior es anchamente sinuoso; el 8º no se ve (♂); el pigóforo sobre la faz ventral es muy corto; los

esternitos están punteados lateralmente, mientras en el medio son sin o con escasa puntuación.

Esternón: el prosterno es deprimido en el medio y punteado; el mesosterno es algo elevado y con una depresión mediana; el metasterno es hexagonal, también deprimido sobre la línea mediana para la recepción del rostro.

Pleuras: pro y mesopleuras punteadas; metapleuras con grandes campos evaporatorios en forma de « C », los cuales abarcan también el borde posterior de las mesopleuras; en el centro del campo evaporatorio, sobre la metapleura, está colocado un gran orificio odorífero, provisto con un elevado surco, saliente del lado anterior.

Patas: son inermes; acetábulos moderadamente convexos; fémures fusiformes, lateralmente algo deprimidos, cubiertos con una puntuación setígera; tibias deprimidas sobre la faz dorsal y provistas con finas aristas laterales (rebordes); tibias anteriores apicalmente con un pequeño peine, para limpiar las antenas; tarsos de tres segmentos, el tercero es subigual de largo a los dos primeros juntos; arolias grandes.

Genotipo: *Harpagogaster willineri* n. sp.

Harpagogaster n. g. se coloca sistemáticamente cerca del género *Dryptocephala* Laporte, 1832, distinguiéndose de éste principalmente por las jugas cerradas y hasta cruzadas delante del clípeo, por el 2º rostrito relativamente más largo, de igual largo que el 3º y el 4º juntos, por el espiráculo del 2º esternito cubierto por la metapleura, etc.

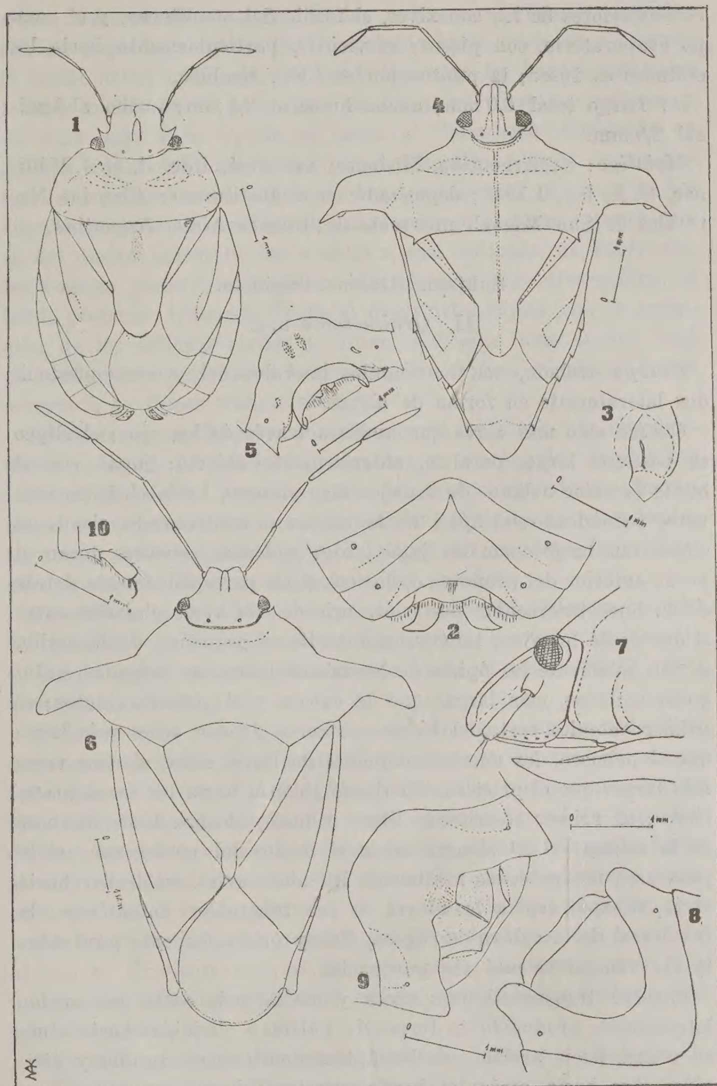
1. *Harpagogaster willineri* n. sp.

Fig. 1-3.

♂, Relativamente pequeño, ovalado y achatado, con el ápice del abdomen escotado y en la escotadura provisto con dos fuertes y achatados ganchos (parámeros).

Medidas biométricas: cabeza 21 : 32; las proporciones de los antenitos (1-5) son: 6 : 7 : 8 : 10 : 12; las proporciones de los rostritos (1-4) son: 8 : 19 : 11 : 8; pronoto 20 : 53; escudete 37 : 34; abdomen medido desde abajo 43 : 62. Los primeros números indican el largo y los segundos el ancho de la parte medida.

Coloración: ocrácea; dos pequeñas manchas (1-1) alrededor de los ocelos, una mediana sobre la base del escudete, los ángulos an-



Harpagogaster willineri n. g., n. sp., ♂. Fig. 1, vista dorsal; Fig. 2, el ápice del abdomen, vista ventral; Fig. 3, el campo evaporatorio.

Ornithosoma riviérei n. g., n. sp., ♂. Fig. 4, vista dorsal; Fig. 5, el ápice del abdomen, vista ventral.

Bebaeus punctipes Dallas, 1851. Fig. 6, ♂, vista dorsal; Fig. 7, ♂, cabeza y el ápice de la espina abdominal, en perfil; Fig. 8, ♂, el ápice del abdomen, vista ventral; Fig. 9, ♀, el ápice del abdomen, vista ventral; Fig. 10, ♂, el tarso posterior.

tero-exteriores de los conexivos, el medio del mesosterno, y el campo evaporatorio, son píceos; el vientre, particularmente hacia los costados es fusco; la puntuación es fusca también.

♂, Largo total 6,0 mm; ancho humeral 3,3 mm; ancho abdominal 3,9 mm.

Holotipo: ♂, Argentina, Misiones, San José. Rdo. P. G. J. Williner, S. J., leg. I-1943; depositado en el Instituto de Ciencias Naturales de San Miguel, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Subfam. *Asopinae* Spinola.

II. *Ornithosoma* n. g.

Cuerpo ovalado, con los ángulos laterales del pronoto producidos lateralmente en forma de aletas.

Cabeza algo más corta que ancha a través de los ojos; el clípeo es bastante largo, paralelo, anteriormente abierto; jugas con el borde exterior delante de los ojos algo sinuoso, hacia el ápice convexo, redondeado; el ápice de la cabeza es subtruncado, siendo el clípeo tan largo como las jugas; ojos globosos, salientes, tocan el borde anterior del pronoto; ocelos colocados perceptiblemente detrás de la línea interocular posterior, más de dos veces alejados entre sí que desde los ojos; tubérculos anteníferos pequeños, desde arriba se ven solamente los ápices de los mismos; antenas delgadas, quinquearticuladas, más largas que la cabeza y el pronoto juntos; el primer antenito corto, el tercero es cerca de dos veces más largo que el primero, los demás subiguales de largo entre sí, tres veces más largos que el primero. El rostro alcanza hasta las coxas posteriores; el primer rostrito es libre, robusto, alcanza hasta la base de la cabeza; el 2º alcanza hasta el medio del mesosterno; el 3º pasa un poco los coxas medianas. Buculas cortas, en declive hacia atrás, desaparecen a la altura de los tubérculos anteníferos; la faz dorsal de la cabeza es rugosa, fina y profundamente punteada; la faz ventral es casi sin puntuación.

Pronoto transversal, tres veces y media más corto que ancho, lateralmente producido en forma de « aletas », dirigidas hacia afuera y algo hacia arriba, con los ápices dentiformes, agudos y dirigidos algo hacia atrás; el borde anterior del pronoto es profundamente escotado para la recepción de la cabeza; los ángulos ante-

riores subtruncados detrás de los ojos, exteriormente provistos con un pequeño y agudo diente, dirigido hacia adelante y tocando al borde exterior del ojo. El borde anterior, los bordes antero-laterales interiormente y la línea mediana del disco son callosos y de color marfil; a $^{2}/_{3}$ de su largo, el disco está deprimido en sentido transversal; los bordes postero-laterales (detrás de las aletas) son primeramente sinuosos, después convexos, y cerca de los ángulos posteriores otra vez algo sinuosos; en el sinus externo, cerca del diente apical de las «aletas», está colocado un tubérculo; los ángulos posteriores pequeños, dentiformes, algo divergentes; el borde posterior truncado. Todo el disco del pronoto, con la excepción de los callosos bordes y líneas, indicados más arriba: está profundamente punteado; la puntuación es fina y más o menos arreglada en líneas transversales.

Escudete: es tan largo como ancho, cerca de la base; la línea mediana y dos (1 + 1) pequeñas manchas en los ángulos basales son callosas; los bordes laterales hasta los frenos son rectos, fuertemente convergentes, después subparalelos; el ápice es redondeado; los frenos están colocados a $^{3}/_{5}$ del largo del escudete; la puntuación es más densa cerca de la base del escudete.

Hemiélitros perceptiblemente pasan el ápice del abdomen; el borde apical del corio es dos veces ligeramente escotado, casi recto; el ángulo apical es agudo, alcanzando hasta el medio del 6º conexivo (quinto visible).

Abdomen más corto que ancho; los bordes laterales redondeados, convexos desde el 2º hasta el 5º segmento, ligeramente sinuosos desde el 6º hasta el 7º (♂); los ángulos postero-laterales de los conexivos un poco salientes hacia atrás en forma de pequeños dientes; los del 7º conexivo forman fuertes dientes, dirigidos hacia atrás y un poco divergentes; los espiráculos del 2º segmento están cubiertos por el borde posterior de las metapleuras; el borde posterior del 7º tergito está truncado; el 3º esternito es sin tubérculo ni espina. El vientre es casi liso, con escasa, dispersa y muy fina puntuación unicolor; el macho es sin superficies estridulatorias sobre el vientre.

Esternón: prosterno finamente punteado; meso y metasterno lisos; el mesosterno con fina carena mediana, anterior y posteriormente algo ensanchada; el metasterno es hexagonal, plano, sin carena.

Pleuras: propleuras con una gran mancha callosa, de color marfil, la cual corre desde el borde calloso del pronoto hacia atrás, pero sin alcanzar el borde posterior de la propleura, desviándose hacia el acetabulo anterior y tocando a su borde posterior; afuera de esta mancha callosa el disco está profundamente punteado, con excepción del diente apical (humeral); las meso y metapleuras están fuertemente punteadas, con excepción del campo evaporatorio; el último es « guttiforme » y « chagriné », abarcando la parte posterior de la mesopleura y la parte anterior de la metapleura y no alcanzando al borde exterior de las mismas; los orificios odoríferos son grandes, colocados sobre la metapleura entre los acetábulos medianos y posteriores y prolongado en un elevado y curvado surco evaporatorio; esta elevación alcanza hasta el medio de la metapleura.

Patas sin puntuación; las coxas y los trocánteres son cortos; los fémures largos, clavados, inermes, con muy fina granulación setígera; setas finas y largas, particularmente sobre la faz inferior; tibias delgadas, casi cilíndricas, un poco ensanchadas hacia el ápice y convexas sobre la faz dorsal, semitransparentes y con una pelosidad más abundante que sobre los fémures; sobre la faz posterior de las tibias anteriores, a $^3/_5$ de su largo, está colocado un pequeño, curvado diente, y sobre el ápice, también del lado inferior, un finito peine para limpiar las antenas. Tarsos de tres segmentos, el 2º es muy corto y delgado; arolias grandes.

Genotipo: *Ornithosoma riviérei* n. sp.

Ornithosoma n. g. se coloca sistemáticamente cerca del género *Andrallus* Bergroth, 1906, distinguiéndose de éste principalmente por las tibias redondeadas sobre la faz dorsal, desprovistas del surco longitudinal, y por el vientre de los machos sin superficies estridulatorias, etc.

2. *Ornithosoma riviérei* n. sp.

Figs. 4-5.

♂, Ovalado, con los ángulos laterales del pronoto estirados en forma de « aletas », dirigidas hacia afuera y un poco hacia arriba, y terminadas con un agudo diente, dirigido algo hacia atrás.

Medidas biométricas: cabeza 22 : 25; antenas 5 : 16 : 11 : 16 : 15; rostro 12 : 16 : 13 : 11; pronoto 29 : 105; escudete 41 : 41; abdomen (medida tomada desde abajo) 53 : 59.

Coloración: sobre la faz dorsal, amarillo de huevo; la cabeza, el lóbulo anterior del pronoto y la base del escudete, son testáceos; el conexivo testáceo-rosáceo, con los bordes exteriores amarillo-claros, y dos pequeñas manchas en los ángulos antero-exteriores negruzcas; los ápices de los ángulos postero-exteriores de los conexivos son pardos o testáceos (el 7º conexivo); la membrana es amarilla, apicalmente con una mancha ahumada. Sobre la faz ventral: amarillo pálido o marfil; las pleuras con manchas testáceas; las patas y antenas son ocre-pálidas; los ápices de las tibias y los tarsos algo más oscuros; la puntuación del cuerpo es testácea o pardo-testácea, con excepción del vientre donde es unicolor.

♂, Largo total hasta el ápice del abdomen 7,2 mm, hasta el ápice de los hemiélitros 8,2 mm; ancho a través de las « aletas » 6,6 mm; ancho abdominal a través del 4º segmento 3,7 mm.

Holotipo: ♂, Argentina, Misiones, Puerto Rico. Rdo. P. G. J. Williner, S. J., leg. I-1943; depositado en el Instituto de Ciencias Naturales de San Miguel, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Fam. ACANTHOSOMIDAE Stal.

III. *Bebaeus* Dallas, 1851.

1851, *Bebaeus* Dallas, List Hem. Ins. Brit. Mus.; I: 312.

Dallas creó este género para la recepción de la especie única, denominada *Bebaeus punctipes* Dallas, 1851, descripta de Colombia y Venezuela, pero todavía desconocida de Bolivia. La descripción de Dallas, ahora no satisface mucho, aunque permite identificar su especie, por estar acompañada de dibujos; por eso, a continuación doy algunos datos sobre los ejemplares de Bolivia.

3. *Bebaeus punctipes* Dallas, 1851.

Figs. 6-10.

1851, *Bebaeus punctipes* Dallas, List. Hem. Ins. Brit. Mus.; I: 312, pl. X f. 6.

♂, Cuerpo ovalado, con los ángulos humerales estirados en largos lóbulos, sobre el ápice oblícuamente cortados, dirigidos hacia afuera y un poco elevados.

Cabeza tan larga o casi tan larga como ancha a través de los ojos (♂-32:34 ♀-34:34), desde arriba achatada y fuertemente inclinada; clípeo libre, apenas más corto que las jugas; ojos peque-

ños, tocan al borde anterior del pronoto; la relación de los antenitos es algo distinta a la indicada por Dallas y es: ♂-13:18:17:20:20 ♀-11:18:17:21:21 (pero en los Pentatomoidea a veces hay bastante grandes variaciones en este sentido); ocelos colocados a igual distancia desde la línea interocular posterior y desde el borde posterior de la cabeza; el rostro alcanza a las coxas medianas, la proporción de los rostritos es: ♂-11:13:9:9 ♀-10:14:10:10.

Pronoto transversal, tres veces y media más corto que ancho a través de los húmeros (♂-35:118 ♀-35:119); el borde anterior es profundamente escotado para la recepción de la cabeza, detrás de los ojos es truncado y provisto con un diente que toca el borde exterior del ojo (ángulos anteriores); los bordes ántero-laterales son sinuosos; los bordes postero-laterales son sinuosos detrás de los ángulos humerales que son estirados, después subtruncados en una línea casi recta; ángulos posteriores poco salientes, redondeados; borde posterior perceptiblemente escotado en línea redondeada; el disco es ligeramente deprimido en sentido transversal a lo largo del borde anterior y a través del medio, cubierto con fuerte y dispersa puntuación.

Escudete algo más largo que ancho cerca de la base (♂-49:41 ♀-50:43); su borde basal es convexo; los bordes laterales convexos también, convergentes hacia atrás, a $^4/_5$ de su largo sinuosos (frenos) y después convexos otra vez. Disco fuertemente punteado, la línea mediana sin puntuación.

Hemiélitros cubren el abdomen casi por completo y alcanzan hasta el borde posterior del mismo; el borde apical del corio es ligeramente sinuoso, el ángulo apical angulado, alcanza hasta el ápice (♂), o hasta el medio (♀), del 6º conexivo; la puntuación es fuerte; membrana con los nervios anastomosados.

Abdomen casi tan largo como ancho a través del 3º segmento (♂-71:70 ♀-75:73), se angosta hacia atrás; el vientre es elevado como un techo; el 2º esternito está reducido a un reborde, sin espiráculos; el 3º hasta el 6º son anchos, con los bordes anterior y posterior subparelelos y anguladamente convergentes hacia adelante; las suturas están interrumpidas en el medio sobre la convexa y lisa faja mediana; en el medio del 3º esternito está colocado un enorme diente, redondeado y liso desde abajo y provisto con una fuerte quilla desde arriba; esta quilla no alcanza hasta el ápice del diente, el último alcanza hasta el medio de la cabeza;

el 7º esternito de los machos es profundamente escotado sobre el borde posterior y muy convexo sobre el borde anterior; el 8º esternito de los machos es muy ancho, cubriendo la mayor parte del 9º (pigoforo); el último se ve como una angosta faja; el 7º esternito de las hembras, posteriormente en el medio sale como un ángulo, lateralmente con cuatro (2 + 2) sinuosidades; placas genitales pequeñas, sus bordes posteriores juntos forman un arco; placas subgenitales muy angostas, forman un reborde solamente y desde arriba están cubiertas por el borde saliente del 8º tergito. La puntuación es densa y fuerte ,situada a los costados del vientre solamente, dejando la faja mediana sin puntuación.

Esternón: prosterno fuertemente punteado, con una fina y algo obliterada carena mediana; mesosterno sin carena, con un corto y profundo surco mediano; el disco sin puntuación, transversalmente rugoso; metasterno transversalmente elevado y liso; pleuras con fuerte puntuación; orificios odoríferos grandes, colocados sobre la metapleura entre los acetábulos medianos y posteriores, y provistos con un corto surco evaporatorio, colocado sobre una superficie auricular; el campo evaporatorio no está delimitado.

Patas relativamente largas e inermes, provistas con largos y erectos pelos; tibias cilíndricas, sin surco o aristas laterales sobre la faz dorsal; tarsos de dos segmentos, con arolios alargados.

Coloración: olivácea o amarillo-olivácea; se distingue de la indicada por Dallas, en que el vientre al costado de la faja mediana es generalmente de color caoba o rojo de sangre, pero a veces este color está ausente; los ápices de los fémures medianos y posteriores también están manchadas con rojo de sangre.

Largo total ♂-8,2 ♀-8,9 mm; ancho humeral ♂-7,4 ♀-7,5 mm; ancho abdominal ♂-4,4 ♀-4,5 mm.

Material examinado: 3 ♂ y 4 ♀, Bolivia, Coripata. P. Denier leg.; en el Museo de La Plata, ciudad de La Plata, Argentina.

Bibliografía citada

Bergroth, E. 1906. — « Rhynchota aethiopica IV, Pentatomidae ». *Ann. Soc. Ent. Belg.*, 49, 368-370.

Dallas, W. S. 1851. — « List spec. Hem. Ins. Brit. Mus. », I: 1-368.

Laporte, F. L. de; Comte de Castelnau. 1832. — « Essai class. syst. Hém. ». *Mag. Zool.* I, Nº 52-55, 88 pp., pls. 51-55.

Instituto de Ciencias Naturales
San Miguel - Pcia. de Bs. As.
República Argentina

VINCULACIONES DE LAS ANOMALIAS DE LAS LLUVIAS MENSUALES EN LA ZONA AGROPECUARIA ARGENTINA

POR

EMILIO L. DIAZ

(*Continuación*)

III-D. Las anomalías relativas de las lluvias en la zona agropecuaria relacionadas con las anomalías de la temperatura. — Se adoptó un método similar al utilizado en el análisis relacionado con la presión, es decir, primero considerando las épocas del año en conjunto y luego discriminando en verano e invierno.

III-D-1. Estudio referido a todas las épocas del año en conjunto. — En el cuadro 6 a se señalan las anomalías relativas de la temperatura (valores medios) en las diversas regiones geometeorológicas, precedentes a An. rel. lluvias $\geqq + 1{,}0$ e $\leqq - 1{,}0$. En los cuadros 6 b, 6 c y 6 d se indican, respectivamente, los coeficientes (q) y (r).

Dichas tablas permiten extraer las siguientes conclusiones:

a) Vinculaciones simultáneas de las An. rel. lluvias.

— Se confirman las conclusiones señaladas en el artículo titulado « Interrelaciones entre anomalías mensuales de lluvias, temperatura, presión, gradientes y variaciones », aparecido en el número de octubre-diciembre de 1953, de la revista « Meteoros ».

— Con respecto a los excesos de lluvia (y recíprocamente para los defectos) el gradiente térmico Curitiba-Santa Cruz (gradiente meridional sudamericano) presenta su correlación positiva (+ 0,32). Si se consideran separadamente las variaciones de la temperatura, puede verse que el factor más importante es el de las temperaturas en la zona norte (cuadros 6 a y 6 b).

— Coincidentemente con los excesos de lluvias, el gradiente térmico

en los océanos Atlántico y Pacífico, entre los 0° y los 50°S, tiende a ser máximo, en especial en el Pacífico.

— La tendencia de las temperaturas en el Pacífico Oriental (28°S) es similar a la del Atlántico Occidental.

— Igual fenómeno se registra para el Indico Occidental, que está en situación homóloga, respecto al Atlántico Occidental, desde el punto de vista de sus posiciones en relación a los respectivos anticiclones.

— La asociación entre las temperaturas en Sud América tropical y las anomalías de lluvias en la zona agropecuaria es más significativa para los defectos de precipitaciones que para los excesos.

b) Vinculaciones previas de las An. rel. lluvias.

— Con cinco meses de anticipación a las anomalías de lluvia se registra una intensificación (en el sentido correspondiente) de las anomalías de los gradientes térmicos 0°-50°S en el Pacífico, Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste y en las temperaturas de las regiones tropicales en el Indico, Australia y Pacífico. En todos los casos este efecto se vincula con mayor grado a las precipitaciones escasas que a las abundantes.

— Tres meses después, es decir dos meses antes de la anomalía en las lluvias, los coeficientes de correlación alcanzan un segundo máximo en el Pacífico Oriental y en el gradiente Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste.

c) Acotaciones:

La secuencia de los fenómenos plantea las siguientes circunstancias:

— Vinculación entre las anomalías de las lluvias y las temperaturas y gradiente en el Pacífico (y también en el Indico y Australia tropicales) desde cinco meses antes, con un segundo máximo para el Pacífico Oriental y Pacífico Sudoeste el mes − 2.

— Asociación de las anomalías de lluvia, de manera simultánea, con los gradientes térmicos meridionales.

III-D-2. Estudio clasificando las épocas en verano e invierno. — Se adoptó un criterio similar al expresado en III-C-2, es decir lluvias de verano las de octubre a marzo, de invierno las de abril a septiembre. Se utilizaron dos series, la primera de 1915 a 1925 y la segunda de 1931 a 1940, calculándose los coeficientes (q), (k) y el producto ($q_m.k$) para definir el criterio de significación.

CUADRO 6 *a.* — *An. rel. TT medias precedentes a An. rel. lluvias* ≥ + 1,0 *e* ≤ — 1,0.

Región	Ref.	An. rel. lluv.	Meses						
			— 5	— 4	— 3	— 2	— 1	0	+ 1
Trop. Continental Sud América	(1)	+ 2,08 — 1,45	+ 0,03 — 0,17	— 0,08 — 0,39	— 0,08 + 0,02	— 0,11 + 0,10	+ 0,03 — 0,12	+ 0,10 — 0,63	— 0,03 — 0,10
Trop. Atlántico	(1)	+ 2,08 — 1,45	+ 0,20 + 0,18	+ 0,01 + 0,14	+ 0,14 + 0,11	+ 0,14 + 0,10	+ 0,25 + 0,05	+ 0,32 — 0,09	+ 0,18 — 0,05
Trop. Continental Africa	(1)	+ 2,08 — 1,45	+ 0,31 + 0,18	+ 0,46 + 0,22	+ 0,16 + 0,01	+ 0,33 + 0,17	+ 0,30 + 0,10	+ 0,11 + 0,21	+ 0,24 + 0,26
Trop. Indico	(1)	+ 2,08 — 1,45	+ 0,14 — 0,60	+ 0,11 — 0,28	+ 0,04 — 0,23	— 0,02 — 0,19	— 0,07 — 0,41	— 0,19 — 0,37	— 0,06 — 0,57
Trop. Continental Australia	(1)	+ 2,08 — 1,45	+ 0,09 — 0,40	— 0,16 — 0,18	— 0,31 — 0,41	— 0,25 — 0,01	— 0,38 + 0,13	— 0,78 — 0,06	+ 0,01 — 0,11
Trop. Pacífico	(1)	+ 2,08 — 1,45	— 0,04 — 0,40	— 0,02 — 0,28	+ 0,08 — 0,42	— 0,04 — 0,25	+ 0,06 — 0,42	+ 0,31 — 0,40	+ 0,18 — 0,44
Occidental Atlántico (35° S)	(2)	+ 2,08 — 1,45	— 0,06 + 0,01	— 0,23 — 0,26	— 0,15 — 0,08	— 0,06 — 0,02	+ 0,14 — 0,17	+ 0,54 — 0,68	+ 0,24 — 0,37
Oriental Atlántico (32° S)	(2)	+ 2,08 — 1,45	+ 0,04 — 0,02	— 0,18 + 0,05	+ 0,14 — 0,04	+ 0,20 — 0,03	+ 0,24 — 0,35	+ 0,16 — 0,22	+ 0,22 — 0,05
Indico Occidental (30° S)	(2)	+ 2,08 — 1,45	— 0,28 — 0,29	— 0,22 — 0,32	— 0,05 — 0,33	— 0,10 — 0,53	+ 0,20 — 0,58	+ 0,33 — 0,69	+ 0,32 — 0,56
Pacífico Occidental (32° S)	(2)	+ 2,08 — 1,45	— 0,20 + 0,19	— 0,07 + 0,10	0 — 0,11	— 0,29 + 0,05	— 0,28 + 0,04	— 0,29 0	— 0,33 — 0,09

VINCULACIONES DE LAS ANOMALÍAS DE LAS LLUVIAS MENSUALES, ETC. 61

CUADRO 6 *a* (*Continuación*). — *An. rel. TT medias precedentes a An. rel. lluvias* $\geqq + 1,0$ *e* $\leqq - 1,0$.

Región	Ref.	An. rel. lluv.	Meses — 5	— 4	— 3	— 2	— 1	0	+ 1
Pacífico Oriental (28° S)	(2)	+ 2,08	+ 0,27	+ 0,21	+ 0,23	+ 0,68	+ 0,49	+ 0,48	+ 0,20
		— 1,45	— 0,42	— 0,41	— 0,26	— 0,24	— 0,27	— 0,38	— 0,19
Sud América Austral (52° S)	(2)	+ 2,08	— 0,16	— 0,05	+ 0,20	+ 0,07	+ 0,06	— 0,29	+ 0,32
		— 1,45	+ 0,29	+ 0,21	+ 0,17	+ 0,03	+ 0,23	+ 0,31	— 0,03
Atlántico Sur (55° S)	(1)	+ 2,08	+ 0,05	— 0,10	— 0,04	+ 0,06	— 0,11	— 0,12	+ 0,29
		— 1,45	+ 0,20	+ 0,10	+ 0,10	— 0,01	+ 0,04	— 0,09	— 0,10
Pacífico Sudoeste (46° S)	(2)	+ 2,08	— 0,18	— 0,05	— 0,05	— 0,32	+ 0,05	— 0,15	+ 0,26
		— 1,45	+ 0,58	+ 0,42	+ 0,21	+ 0,32	+ 0,21	+ 0,22	+ 0,05
Pacífico Sur (50° S)	(2)	+ 2,08	— 0,20	+ 0,01	+ 0,13	— 0,09	+ 0,07	— 0,21	+ 0,30
		— 1,45	+ 0,46	+ 0,29	+ 0,17	+ 0,14	+ 0,22	+ 0,34	+ 0,05
Orcadas (61° S)	(3)	+ 2,08	— 0,03	+ 0,31	+ 0,17	+ 0,10	+ 0,10	— 0,12	+ 0,06
		— 1,45	+ 0,24	+ 0,17	+ 0,17	+ 0,12	+ 0,22	— 0,07	— 0,08

(1) Períodos: 1915-19; 1921-25 y 1931-35. N (An. rel. lluv. $\geqq + 1,0$) = 34; N (An. rel. lluv. $\leqq - 1,0$) = 43.
(2) Períodos: 1915-19; 1921-25 y 1931-40. N (An. rel. lluv. $\geqq + 1,0$) = 48; N (An rel. lluv. $\leqq - 1,0$) = 56.
(3) Períodos: 1921-25 y 1931-35. N (An. rel. lluv. $\geqq + 1,0$) = 21; N (An. rel. lluv. $\leqq - 1,0$) = 31.

CUADRO 6 *b*. — *Valores anuales del coeficiente (q) correspondientes a la correlación de An. rel. lluvias con las An. rel. TT precedentes. Período*: 1915-19, 1921-25 *y* 1931-35.

An. rel. TT en	Meses						N
	— 5	— 4	— 3	— 2	— 1	0	
Trop. Continental Sud América	— 0,04	+ 0,03	— 0,01	— 0,03	+ 0,03	+ 0,18	77
Tropical Atlántico	+ 0,03	— 0,08	+ 0,03	— 0,01	+ 0,07	+ 0,13	77
Tropical Continental Africa	— 0,04	+ 0,06	+ 0,10	— 0,06	+ 0,12	— 0,02	52
Tropical Indico	+ 0,23	+ 0,18	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,16	+ 0,05	77
Tropical Continental Australia	+ 0,20	+ 0,06	+ 0,04	— 0,01	— 0,11	— 0,13	77
Tropical Pacífico	+ 0,16	+ 0,16	+ 0,21	+ 0,09	+ 0,17	+ 0,25	77
Atlántico Occidental (35° S)	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,01	+ 0,07	+ 0,20	+ 0,27	77
Atlántico Oriental (32° S)	0	— 0,03	+ 0,06	+ 0,11	+ 0,17	+ 0,14	77
Índico Occidental (30° S)	+ 0,13	+ 0,04	+ 0,12	+ 0,20	+ 0,21	+ 0,25	77
Pacífico Occidental (32° S)	— 0,10	— 0,12	+ 0,10	— 0,10	— 0,12	0	52
Pacífico Oriental (28° S)	+ 0,22	+ 0,11	+ 0,15	+ 0,26	+ 0,19	+ 0,29	77
Sud América Austral (52° S)	— 0,12	— 0,21	— 0,08	— 0,01	— 0,09	— 0,04	77
Atlántico Sur (55° S)	— 0,06	— 0,07	+ 0,04	0	— 0,04	— 0,04	77
Pacífico Sudoeste (46° S)	— 0,32	— 0,31	— 0,11	— 0,19	— 0,04	— 0,08	77
Pacífico Sur (50° S)	— 0,30	— 0,20	— 0,03	— 0,14	— 0,07	— 0,13	77
Oscil. An. rel. TT entre							
Pacífico Oriental-Atlántico Occidental	+ 0,16	+ 0,13	+ 0,15	+ 0,24	+ 0,03	— 0,06	77
Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste	+ 0,26	+ 0,17	+ 0,12	+ 0,26	+ 0,15	+ 0,20	126 (1)

NOTA: N es el número de casos de An. rel. lluvia $\geq + 1,0$ e $\leq - 1,0$.

(1) Períodos 1915-19 y 1921-40.

El estudio indicado se efectuó para las cuatro regiones de mayor interés según los resultados de la investigación referida en III-D-1. Los cuadros 7 a, 7 b y 7 c contienen el resumen del estudio.

Cuadro 6 *c.* — *Coeficientes de correlación* (*r*) *entre las An. rel. lluvias y las An. Grd. rel. TT precedentes. Períodos*: 1915-19; 1921-25 *y* 1931-35. N = 180

Región	Meses						
	—6	—5	—4	—3	—2	—1	0
0°-50° S. Pacífico	+0,12	+0,27	+0,21	+0,12	+0,10	+0,20	+0,30
0°-50° S. Atlánt. y Pacífico	+0,06	+0,19	+0,11	+0,11	+0,07	+0,21	+0,30
Pacíf. Or.-Pacíf. S. O.	+0,26	+0,33	+0,30	+0,19	+0,32	+0,24	+0,28

Cuadro 6 *d.* — *Coeficientes de correlación* (*r*) *entre las An. rel. lluvias y las An. TT* (*°C*) *y las An. Grd. TT* (*°C*) *precedentes. Períodos*: 1915-19; 1921-25 *y* 1931-35. N = 180.

Región	Meses			
	— 3	— 2	— 1	0
Trop. Contin. S. Am., Africa y Australia.	0	—0,06	—0,08	+0,06
Oscil. O-E Atlántico (35° S)	—0,16	—0,05	—0,05	+0,16
Oscil. O-E Pacífico (32° S)	—0,01	—0,23	—0,23	—0,14
Grd. 0°-55° S. Atlántico	+0,03	—0,01	+0,08	+0,10
Grd. 0°-50° S. Pacífico	+0,12	+0,15	+0,18	+0,26
Grd. Curitiba-Santa Cruz	+0,06	+0,06	+0,12	+0,32

De ellos se deduce que la importancia del gradiente térmico meridional sudamericano, en cuanto a su ligazón simultánea con las lluvias, es mayor en invierno que en verano.

Las anomalías de la temperatura en el Pacífico Sudoeste no son significativas en cuanto a las lluvias de verano, pero si para las de invierno. Dado que en este último caso el intervalo es de cinco meses ($q_m . k = - 0{,}32$), ello significaría que las temperaturas de verano del Pacífico Sudoeste estarían asociadas a las lluvias de invierno en la zona agropecuaria.

CUADRO 7 *a*. — *Valores de los coeficientes (q) y (k) entre las An. rel. lluvias y las An. rel. TT en los meses precedentes.*

Verano

Región	Período	Meses											
		— 5		— 4		— 3		— 2		— 1		0	
		q	*k*	*q*	*k*	*q*	*k*	*q*	*k*	*q*	*k*	*q*	*k*
Occidental Atlántico	15-25	—0,05		+0,09		+0,09		+0,09		+0,29		+0,24	
	31-40	—0,12	0,85	+0,12	0,98	—0,23	0,16	+0,07	0,98	0	0,50	+0,07	0,77
S. América Austral	15-25	—0,27		—0,23		— 0,14		0,17		— 0,25		— 0,08	
	31-40	0	0,50	—0,15	0,96	+0,12	0	— 0,04	0,72	+0,07	0,24	—0,11	0,98
Pacífico Oriental	15-25	+0,27		+0,14		+0,32		+0,35		+0,21		+0,12	
	31-40	+0,31	0,99	+0,19	0,98	+0,08	0,74	+0,18	0,91	+0,04	0,68	+0,11	1,00
Pacífico Sudoeste	15-25	—0,14		—0,27		—0,23		—0,26		—0,21		—0,24	
	31-40	+0,04	0,24	+0,08	0,23	+0,12	0,09	—0,04	0,65	+0,26	0,01	+0,07	0,23

CUADRO 7 *b*. — *Valores de los coeficientes (q) y (k) entre las An. rel. lluvias y las An. rel. TT en los meses precedentes.*

Invierno

Región	Período	Meses											
		— 5		— 4		— 3		— 2		— 1		0	
		q	k	q	k	q	k	q	k	q	k	q	k
Occidental Atlántico	15-25	+0,16		+0,12		+0,11		+0,15		+0,33		+0,48	
	31-40	+0,04	0,74	—0,12	0	—0,21	0,09	—0,12	0,01	—0,21	0,05	+0,38	0,99
S. América Austral	15-25	—0,08		—0,19		+0,07		+0,11		0		—0,04	
	31-40	—0,09	1,00	0	0,50	—0,21	0,20	+0,04	0,82	—0,04	0,50	—0,25	0,66
Pacífico Oriental	15-25	+0,12		+0,15		+0,18		+0,26		+0,22		+0,41	
	31-40	+0,22	0,92	+0,12	0,99	+0,04	0,71	+0,33	0,99	+0,29	0,98	+0,42	1,00
Pacífico Sudoeste	15-25	—0,40		—0,42		- 0,12		- 0,27		—0,11		—0,07	
	31-40	—0,26	0,96	—0,17	0,85	+0,08	0,04	—0,08	0,77	—0,04	0,82	—0,17	0,85

En cuanto al Pacífico Oriental, presenta dos máximos de ligazón, uno cinco meses antes y otro, el más significativo, con dos meses de adelanto.

Cuadro 7 c. — *Valores de los productos* ($q_m.k$) (*criterio de significación de los resultados encontrados*).

Verano

Región	Meses					
	— 5	— 4	— 3	— 2	— 1	0
Occidental Atlántico	—0,07	+0,10	—0,01	+0,08	+0,07	+0,12
Sud América Austral ...	—0,07	—0,18	0	—0,07	—0,02	—0,10
Pacífico Oriental	+0,29	+0,16	+0,15	+0,24	+0,08	+0,12
Pacífico Sudoeste	—0,01	—0,02	—0,01	—0,10	0	—0,02
Invierno						
Occidental Atlántico	+0,07	0	0	0	0	+0,43
Sud América Austral ...	—0,08	—0,05	—0,01	+0,07	—0,01	—0,09
Pacífico Oriental	+0,16	+0,14	+0,08	+0,30	+0,25	+0,42
Pacífico Sudoeste	—0,32	—0,26	0	—0,14	—0,07	—0,10

III-D-3. Las anomalías de las lluvias y el gradiente térmico Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste. — Los resultados enunciados anteriormente sugirieron la necesidad de efectuar algunas investigaciones adicionales sobre la vinculación entre las anomalías del gradiente térmico relativo Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste y las anomalías relativas de las lluvias en la zona agropecuaria.

Se seleccionaron los siguientes períodos de observaciones: 1915-19; 1921-25; 1926-30; 1931-35 y 1936-40, determinándose, para cada uno de ellos, el valor medio de las An. rel. lluvias entre 0 y 9 meses después, para desvíos de la anomalía del gradiente térmico relativo $\geq + 1{,}4$ e $\leq - 1{,}4$. Se calculó luego el coeficiente (k) para cada mes y se hizo el producto ($x_m . k$) que sirve como criterio para definir la significación de los resultados (cuadro 8 a).

Dichos resultados parecen indicar que los desvíos positivos en las anomalías del gradiente térmico Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste se asocian de manera más estrecha con las lluvias de dos meses después en la zona agropecuaria, mientras que para desvíos negativos el intervalo más « favorecido » sería el de cinco meses.

CUADRO 8 *a.* — *Efectos de las An. Grd. rel. TT Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste* $\geqq + 1{,}4$ ($N = 69$) *e* $\leqq - 1{,}4$ ($N = 75$) *sobre las An. rel. lluvias. Períodos*: 1915-19; 1921-25; 1926-30; 1931-35, *y* 1936-40.

	Pác. Or. — Pác. SO.	Meses 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x_m	$\geqq + 1{,}4$	+0,65	+0,47	+0,68	+0,02	+0,43	+0,45	+0,43	+0,23	+0,24	0
k		0,78	0,48	0,83	0	0,45	0,67	0,52	0,55	0,42	0
$x_m.k$		+0,51	+0,23	+0,56	0	+0,19	+0,30	+0,22	+0,13	+0,10	0
x_m	$\leqq - 1{,}4$	−0,32	−0,36	−0,41	−0,31	−0,34	−0,59	−0,33	−0,30	−0,29	−0,32
k		0,87	0,79	0,83	0,78	0,64	0,81	0,62	0,49	0,80	0,92
$x_m.k$		−0,28	−0,28	−0,34	−0,24	−0,22	−0,48	−0,20	−0,15	−0,23	−0,29

Efectos medios tomando los cinco períodos como un solo conjunto

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
An. rel. lluv.$_m$	+ 2,55	+0,58	+0,44	+0,61	+0,08	+0,32	+0,37	+0,35	+0,25	+0,27	+0,11
An. rel. lluv.$_m$	− 2,39	−0,36	−0,40	−0,45	−0,36	−0,34	−0,56	−0,31	−0,36	−0,32	−0,32

El mismo fenómeno aparece cuando se toman todos los períodos como un solo conjunto y se calculan las An. rel. lluvias medias.

El análisis separado de las An. rel. TT en el Pacífico Oriental y en el Pacífico Sudoeste (cuadro 8 b) señala:

— Similitud en la distribución y magnitud de los valores de An. rel. lluv., para un intervalo de dos meses, en función de An. rel. TT Pacífico Oriental y en función de An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO.

CUADRO 8 *b*. — *An. rel. lluvias expresadas en función de An. rel. TT Pacífico Oriental, Pacífico Sudoeste y An. Grd. rel. TT Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste. Períodos*: 1915-19 *y* 1921-40. N = 300.

Variables	Meses desp.	Instancias y valores medios en unidades de desvío medio						
		+2,18 D	+1,00 D	+0,44 D	0	—0,46 D	—1,00 D	—1,90 D
An. rel. TT Pac. Or. .	2	+ 0,66	+ 0,57	— 0,22	— 0,04	— 0,31	— 0,08	— 0,71
An. rel. TT Pac. SO.	2	— 0,06	— 0,56	+ 0,12	+ 0,11	+ 0,03	— 0,24	+ 0,58
An. rel. TT Pac. SO.	5	— 0,36	— 0,26	— 0,16	+ 0,01	+ 0,33	— 0,19	+ 0,62
An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO.	2	+ 0,72	+ 0,45	+ 0,08	— 0,37	— 0,06	— 0,36	— 0,45

Valores de D:
Para An. rel. TT Pac. Or.: D = 0,82
Para An. rel. TT Pac. SO.: D = 1,00
Para An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO.: D = 1,47

N° de casos en cada instancia ≃ 42.

Instancias	
Valor medio	Límites
+ 2,18 D	≥ + 1,4 D
+ 1,00 D	+ 1,3 D a + 0,8 D
+ 0,44 D	+ 0,7 D a + 0,3 D
0	+ 0,2 D a — 0,2 D
— 0,46 D	— 0,3 D a — 0,7 D
— 1,00 D	— 0,8 D a — 1,3 D
— 1,90 D	≷ — 1,4 D

— Si bien se observa una cierta vinculación entre las lluvias y las An. rel. TT Pacífico Sudoeste, dos meses antes, la distribución de los puntos es bastante errática.

— La ligazón entre las variables anteriores es mejor cuando el intervalo es de cinco meses.

— La correlación entre las lluvias y el gradiente térmico referido (intervalo dos meses) presenta una característica difícil de explicar, la anomalía relativa media de las lluvias es — 0,37 cuando el gradiente térmico es cero (entre + 0,3 y — 0,3). El hecho de que este resultado sea la consecuencia de 38 casos, hace suponer que tal característica particular existe en la realidad e induce a inferir que sea un fenómeno ligado a la circulación atmosférica general, en relación con los procesos que gobiernan la fluctuación de las lluvias.

— La vinculación existente entre las lluvias de invierno en la zona agropecuaria y las temperaturas en el Pacífico Sudoeste (cuadro 7 c) no se registra para las lluvias de verano.

— La aparente certidumbre de la existencia de una vinculación real entre las An. rel. lluvias en la región agropecuaria y las anomalías, en los meses anteriores, de la temperatura en el Pacífico Oriental (fig. 5), las anomalías del gradiente Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste y, en menor grado, las temperaturas en la segunda de dichas regiones. Si se suponen funciones rectas, se tiene:

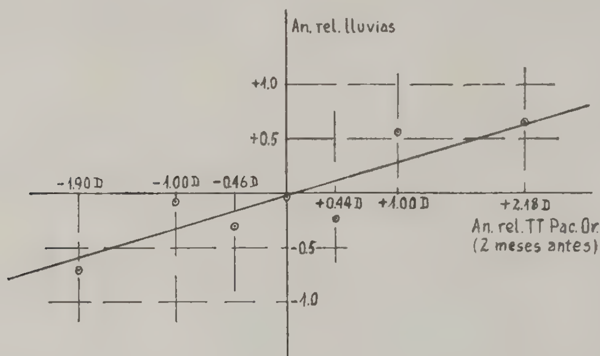
An. rel. lluv. = — 0,04 + 0,34 (An. rel. TT Pac. Or. (2 meses antes)
An. rel. lluv. = 0,20 (An. grd. rel. TT Pac. Or. — Pac. SO (2 meses antes).

III-D-4. Las anomalías de la temperatura en el Pacífico Sudoeste y en Malvinas. — Como consecuencia de las asociaciones encontradas entre las An. rel. lluvias en la zona agropecuaria y las An. rel. TT en el Pacífico Sudoeste, así como con las del Sur de Sud América, se efectuó una investigación sobre la relación entre las fluctuaciones de la temperatura en estas dos últimas regiones, cosa que interesaba, sobre todo, por la existencia de una corriente oceánica del oeste que podría vincularlas.

Los resultados se consignan en el cuadro 9, donde se indican los coeficientes (q), (k) y los productos ($k.q_m$). Las épocas del

año, verano e invierno, están referidas a las observaciones en el Pacífico Sudoeste.

La distancia entre Nueva Zelandia y Malvinas, a lo largo de los paralelos, es del orden de las 5.400 millas náuticas y el recorrerla a una velocidad de 1,5 nudos significa un lapso de 5 meses.



VINCULACION ENTRE AN. REL. TT PAC. OR. Y AN. REL. LLUV.

(Cada punto calculado en base a unos 42 valores)

Períodos: 1915-1919 y 1921-1940

FIG. 5

El cuadro no arroja resultados concluyentes. Los valores de $(k \, . \, q_m)$ son muy pequeños e indicarían, en el mejor de los casos, una débil correspondencia entre las anomalías de la temperatura al sur de Nueva Zelandia, en verano, y las anomalías en Malvinas entre 5 y 6 meses después, es decir, entre las temperaturas de verano en Dunedin y las de invierno en Malvinas.

La vinculación entre las lluvias de invierno en la zona agropecuaria y las temperaturas de verano en el Pacífico Sudoeste $(k \, . \, q_m = -0{,}32)$ (cuadro 7 a), es más importante que la vinculación lluvias de invierno - temperaturas de invierno en Sud América Austral $(k \, . \, q_m = -0{,}09)$ y, en consecuencia, puede deducirse que el proceso que gobierna las fluctuaciones de las lluvias no trabaja a través de la corriente oceánica.

CUADRO 9. *Coeficientes (q) y (k) de la correlación entre An. rel. TT Pacífico Sudoeste y las subsiguientes An. rel. TT Malvinas.*

		Meses							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Verano (octubre a marzo)	1915-25	— 0,24	— 0,20	— 0,04	0	+ 0,12	+ 0,33	+ 0,12	+ 0,33
	1931-40	— 0,07	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,10	+ 0,17	0
	k	0,77	0,19	0,07	0,50	0,74	0,78	0,97	0,50
Invierno (abril a septiembre)	1915-25	+ 0,19	+ 0,31	+ 0,27	+ 0,12	+ 0,08	+ 0,04	+ 0,08	0
	1931-40	0	+ 0,33	0	+ 0,10	+ 0,14	— 0,14	+ 0,10	0
	k	0,50	1,00	0,50	0,99	0,93	0,24	0,99	0
Verano	$k.q_m$	— 0,12	— 0,01	0	+ 0,02	+ 0,06	+ 0,17	+ 0,14	+ 0,08
Invierno	$k.q_m$	+ 0,05	+ 0,32	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,10	— 0,01	+ 0,09	0

La relación de cierta importancia ($k.q_m = +0,32$) entre Dunedin y Malvinas, un mes después, en las temperaturas de invierno, no ha sido investigada.

III-E. Persistencia de las anomalías de las lluvias en la zona agropecuaria. — El cuadro 10 contiene las conclusiones sobre persistencia de las anomalías de las lluvias. Puede notarse que el efecto es despreciable en verano y de cierta consideración en invierno, donde, para meses sucesivos, es $q = +0,26 \equiv r = +0,31$.

Las siguientes circunstancias podrían explicar estos resultados:

— La influencia de los chubascos de verano sobre los registros pluviométricos en la zona.

— El mayor control que durante el invierno ejerce la circulación general de la zona templada y, por ende, una mayor persistencia de los procesos relacionados con las anomalías de las lluvias.

Cuadro 10. — *Persistencia de las anomalías relativas de las lluvias en la zona agropecuaria. — Coeficientes (q) y (k).*

		Meses				
		1	2	3	4	5
Verano (oct. a mzo.) ...	1915-25	+0,21	+0,04	+0,09	+0,09	—0,09
	1931-40	0	+0,11	+0,04	+0,12	+0,04
	k	0,50	0,82	0,87	0,98	0,13
Invierno (abr. a sept.)	1915-25	+0,26	+0,22	+0,07	+0,04	—0,04
	1931-40	+0,25	+0,25	+0,08	0	—0,21
	k	1,00	0,99	1,00	0,50	0,68
Verano	$k.q_m$	+0,05	+0,07	+0,05	+0,10	0
Invierno	$k.q_m$	+0,26	+0,24	+0,08	+0,01	—0,08

III-F. Las anomalías relativas de las lluvias y la radiación solar. — El cálculo de correlación entre las anomalías de las lluvias y los valores mensuales de la radiación solar determinados por la Smithsonian Institution, efectuado para el período 1926-1935, arrojó los siguientes valores (correlación entre radiación y

lluvias en los meses siguientes) (N = 120):

Meses de intervalo	r
0	0
1	— 0,08
2	— 0,04
3	— 0,07
4	— 0,09
5	+ 0,04
6	— 0,02
7	0

Las correlaciones resultan de muy pequeña magnitud y ligeramente negativas para intervalos de 1 a 4 meses.

III-G. Las anomalías relativas de las lluvias en la zona agropecuaria y las lluvias en Sud Africa Oriental. — Las determinaciones de los cuadros 6 a y 6 b, que indican una evolución parecida de las temperaturas en el mes precedente y simultáneo con las anomalías de precipitación en la zona agropecuaria, en el Atlántico e Indico occidentales, indujo a efectuar un estudio de comparación con las lluvias en el Indico Occidental.

Se calcularon las anomalías relativas en dicha región, en base a las observaciones de Durban y de Port Elizabeth, utilizándose los períodos 1915-19; 1921-25 y 1931-35. Los valores medios de An. rel. lluvias Sud Africa Oriental precedentes y siguientes a An. rel. lluvias en la zona agropecuaria son:

An. rel. lluv. zona agrop.	N	Meses						
		— 5	— 4	— 3	— 2	— 1	0	+ 1
≥ +1,0	34	—0,04	—0,04	+0,28	+0,29	+0,31	—0,14	+0,19
≤ —1,0	43	+0,16	+0,30	+0,51	+0,28	+0,24	+0,23	+032,

De esto resulta una débil relación, de índole diversa, para las lluvias en meses simultáneos.

III-H. Análisis de secuencias ligadas. — En base a las observaciones de 1915-19 y de 1921-35 se efectuaron una serie de aná-

CUADRO 11. — *Porcentajes de casos de diferentes valores de algunas variables, en los meses precedentes a An. rel. lluvias* $\geqq$ + 1,0 *e* $\leqq$ — 1,0. — *Diferencias respecto a 50. Períodos*: 1915-19 *y* 1921-35. $N \simeq 35$ *en cada instancia de An. rel. lluvias.*

Meses	An. rel. lluv.	An. Grd. rel. TT Pac. Or. — Pac. SO.			An. Grd. rel. PP Circul. Oeste Pac.			An. Grd. rel. PP Alisios H. Sur			An. rel. PP Trop. Contin. H. Sur		
		≤ — 0,6		≥ + 0,6	≤ — 0,5		≥ + 0,5	≤ — 0,3		≥ + 0,3	≤ — 0,4		≥ + 0,4
— 5	≥ + 1,0	— 34	— 24	+ 8	— 12	— 19	— 19	— 3	— 19	— 28	— 12	— 16	— 12
	≤ — 1,0	+ 17	— 25	— 42	— 31	— 19	0	— 22	— 17	— 11	— 11	— 6	— 33
— 4	≥ + 1,0	— 22	— 22	— 6	— 12	— 12	— 25	— 6	— 19	— 25	— 3	— 25	— 22
	≤ — 1,0	— 4	— 23	— 23	— 36	— 7	— 7	— 9	— 26	— 15	— 1	— 23	— 26
— 3	≥ + 1,0	— 22	— 25	— 3	— 16	— 16	— 19	0	— 25	— 25	— 22	— 25	— 3
	≤ — 1,0	— 3	— 33	— 14	— 34	— 15	— 1	— 12	— 20	— 18	— 10	— 4	— 36
— 2	≥ + 1,0	— 22	— 41	+ 13	— 12	— 6	— 31	0	— 19	— 31	— 25	— 9	— 16
	≤ — 1,0	+ 11	— 28	— 33	— 34	— 20	+ 4	— 23	— 18	— 9	— 4	— 18	— 28
— 1	≥ + 1,0	— 22	— 28	0	— 19	— 16	— 16	— 3	— 16	— 31	— 16	— 6	— 28
	≤ — 1,0	— 1	— 31	— 18	— 36	+ 1	— 15	— 28	— 18	— 4	— 9	+ 1	— 42
0	≥ + 1,0	— 19	— 25	— 6	— 16	— 22	— 12	— 6	— 16	— 28	— 16	— 9	— 25
	≤ — 1,0	+ 1	— 31	— 20	— 26	— 18	— 7	— 14	— 28	— 8	— 12	— 15	— 23

lisis de la evolución ligada de diversas variables, precedentes a anomalías relativas de las lluvias, en la zona agropecuaria, iguales o mayores e iguales o menores que su desvío medio.

El análisis es difícil en razón del número de variables que deben considerarse, instancias en que se clasifican las magnitudes, el hecho de que deban estudiarse secuencias en el tiempo y por el enmascaramiento que introduce el considerar variables que pueden no tener significación.

No fué posible determinar evoluciones-tipo, aún cuando se encontraron casos que se repetían. Por ejemplo, sobre 47 casos de An. rel. lluvias $\leqq -1{,}0$, en el 73 % de las veces se daba una de estas dos circunstancias:

An. Grad. rel. PP Alisios Atlántico (1 mes antes) $\geqq +D$, (23 %)
An. Grad. rel. PP Circul. Oeste Pacífico (2 meses antes) > An. Grad. rel. PP Alisios Atlántico (1 mes antes), (50 %).

La idea sugerida por esta investigación es la de una serie de caminos diferentes que pueden conducir a un mismo efecto. Cada uno de estos caminos tendría manifestaciones distintas en las variables utilizadas para detectar los procesos.

En el cuadro 11 se indican las diferencias de porcentaje respecto de 50, de los diferentes valores de algunas variables, en los meses precedentes a An. rel. lluvias $\geqq +1{,}0$ e $\leqq -1{,}0$. Debe entenderse que, por ejemplo, la indicación -19 significa un porcentaje de $50 - 19 = 31$ %.

IV. — VINCULACIONES ENTRE DIVERSAS VARIABLES DEL HEMISFERIO SUR

Las investigaciones generales referidas a las lluvias mostraron oscilaciones, en un número de variables, que tendían a ligarse a las anomalías de lluvia. Ello hizo surgir la necesidad de estudiar las posibles acciones y reacciones entre los agentes que actúan en la circulación del Hemisferio Sur, a objeto de verificar interdependencias y comprobar vinculaciones.

IV-A. — Variables ligadas a la circulación general. — En los cuadros 12 a y 12 b se dan los coeficientes de correlación (r) obtenidos en base a las observaciones de 1915-19; 1921-25 y 1931-35.

Los resultados pueden resumirse así:

— El gradiente de los alisios del Hemisferio Sur tiende a preceder, con signo opuesto, a las variaciones de los gradientes térmicos entre 0° y los 52°S en el Atlántico y Pacífico. La correlación es pequeña y se manifiesta desde tres meses antes.

— No existe vinculación entre las An. Grd. rel. TT 0°-52°S. Atlántico y Pacífico y las anomalías de la circulación del oeste en dichos océanos.

— Se observa una correlación débil entre los alisios del Hemisferio Sur y la circulación del oeste en el Atlántico y Pacífico. Esta correlación débil se manifiesta, en especial, desde el mes simultáneo hasta dos meses después de los alisios.

— El gradiente térmico Pacífico Oriental - Pacífico Sudoeste y la circulación del oeste en el Pacífico se correlacionan, con coeficientes inversos y pequeños, de manera aproximadamente simultánea.

— Las anomalías de la presión sobre la región tropical de los continentes del Hemisferio Sur se vinculan de manera bastante estrecha con la presión simultánea en las zonas tropicales de los océanos ($r = +0,60$) y en los anticiclones ($r = +0,53$). La correlación con la presión en la faja 50°S-55°S del Atlántico y Pacífico es mucho menor ($r = +0,14$), pero para esa faja, cuatro meses después, se tiene una correlación inversa ($r = -0,22$).

— No existe, prácticamente, vinculación entre las An. rel. PP. Trop. Contin. H. Sur, los gradientes de los alisios y la circulación del oeste del hemisferio.

— Existe una pequeña correlación inversa y simultánea entre la presión y la temperatura, en la zona tropical de los continentes del Hemisferio Sur.

Las conclusiones que pueden extraerse se sintetizan así:

a) Existe una tendencia de la presión a evolucionar de manera similar y simultánea en todo el Hemisferio Sur hasta los 50°S ó 55°S, cuando la referencia parte de las zonas tropicales. El grado de acoplamiento de la vinculación disminuye a medida que la latitud aumenta.

b) No se han registrado relaciones de causa a efecto. Los procesos atmosféricos parecen producirse con un rápido reordenamiento de la circulación y las manifestaciones en las variables analizadas aparecen como efectos de esos procesos, dando correlaciones débiles entre dichas manifestaciones.

CUADRO 12 *a*. — *Valores del coeficiente de correlación entre variables relativas a la circulación general. Períodos*: 1915-19; 1921-25, *y* 1931-35.

Meses	An. Grd. rel. TT 0° — 52° S. Atlántico y Pacífico con		An. Grd. rel. PP Alisios H. Sur con Circ. O. Atl. y Pac.	An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO. con circ. O. Pac.
	Alisios H. Sur	Circ. O. Atl. y Pac.		
— 6	— 0,11	+ 0,03	— 0,05	— 0,16
— 5	— 0,04	— 0,04	— 0,08	— 0,10
— 4	— 0,04	0	— 0,02	— 0,27
— 3	— 0,14	— 0,06	+ 0,16	— 0,19
— 2	— 0,17	+ 0,01	+ 0,12	— 0,23
— 1	— 0,18	+ 0,01	+ 0,08	— 0,23
0	— 0,06	0	+ 0,21	— 0,22
1	+ 0,04	— 0,02	+ 0,16	— 0,23
2	— 0,03	+ 0,07	+ 0,21	— 0,16
3	— 0,02	+ 0,03	+ 0,10	— 0,16
4	— 0,10	0	+ 0,13	— 0,12
5	— 0,05	+ 0,06	+ 0,14	— 0,22
6	+ 0,05	+ 0,10	+ 0,04	— 0,13
N =	180	167	167	167

NOTA: Las fechas (meses) están referidas a la variable mencionada en primer término. El signo negativo indica que la variable citada en segundo término *precede* a la primera.

CUADRO 12 *b*. — *Correlaciones (r) de las An. rel. PP Trop. Contin. H. Sur con las anomalías de diversas variables.* — *Períodos*: 1915-19; 1921-25, *y* 1931-35.

Meses	Correlaciones con:					
	An. rel. TT Tr. Cont. H. Sur	An. rel. PP Tr. Océanos	An. rel. PP Antic. H. Sur	An. rel. PP 52° S. Atl. y Pac	An. Grd. rel. PP Alisios H. Sur	An. Grd. rel. PP Circ, O. Atl. y Pac.
— 2	+ 0,07	+ 0,08	— 0,02	— 0,04	— 0,09	— 0,01
— 1	— 0,04	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,05	— 0,04	— 0,10
0	— 0,21	+ 0,60	+ 0,53	+ 0,14	— 0,03	+ 0,17
1	+ 0,14	+ 0,20	+ 0,09	— 0,10	— 0,10	+ 0,08
2	+ 0,09	+ 0,10	+ 0,14	+ 0,02	+ 0,02	— 0,02
3	+ 0,03	+ 0,07	+ 0,05	+ 0,02	— 0,03	— 0,07
4	+ 0,14	+ 0,04	— 0,02	— 0,22	— 0,07	+ 0,10
5	+ 0,08	+ 0,06	+ 0,06	— 0,14	— 0,04	+ 0,11
6	+ 0,13	+ 0,10	+ 0,14	— 0,08	— 0,01	+ 0,15
N =	167	180	167	180	180	167

c) Las fluctuaciones en la circulación de los alisios tienden a preceder a las variaciones de los gradientes térmicos latitudinales.

IV-B. LAS ANOMALÍAS DEL GRADIENTE TÉRMICO RELATIVO PACÍFICO ORIENTAL-PACÍFICO SUDOESTE RELACIONADAS CON DIVERSAS VARIABLES EN EL HEMISFERIO SUR. — Este estudio surgió como conveniente, a raíz de la asociación registrada entre las An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO y las anomalías de las lluvias en la zona agropecuaria. Comprende una investigación sobre los valores medios de la presión, temperatura y gradientes respectivos, en los meses siguientes a An. Gdr. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO de magnitud igual o superior a su desvío medio. Se utilizaron tres períodos de observaciones, 1915-19; 1921-25 y 1931-35, determinándose los coeficientes (k) y el producto ($x_m . k$).

IV-B-1. LAS AN. GRD. REL. TT PAC. OR.-PAC. SO Y LAS PRESIONES. — Los cuadros 13 a y 13 b ofrecen los valores de (x_m) y ($k . x_m$) obtenidos en base a los períodos nombrados. La investigación cubre desde el mes simultáneo hasta nueve meses después de las An. Grd. real. TT Pac. Or.-Pac. SO.

En resumen, se obtiene:

— Una asociación inversa, para el mismo mes, entre las An. Grd. el TT. Pac. Or.-Pac. SO y las anomalías de la presión en el anticiclón del Pacífico. Esto puede explicarse bajo el concepto de que una intensificación del anticiclón aumenta la frecuencia de vientos del sur en su parte oriental y de vientos del norte en su zona occidental, es decir, tiende a hacer más frecuente la presencia de aire frío en el oriente y de más caliente en el oeste. Ello resulta en una anomalía de gradiente térmico Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste de carácter negativo. La recíproca es cierta, aunque de efectos menos marcados. Las magnitudes de los ($k . x_m$) reflejan esta circunstancia.

— También se observa una asociación inversa entre el gradiente de temperatura Pac. Or.-Pac. SO y la presión en el Pacífico Tropical. Esta vinculación resulta más marcada para un intervalo de un mes.

— Con respecto a la ligazón con las presiones en la región tropical sudamericana, se obtiene una correlación inversa para cuatro meses después. Esto está de acuerdo, aproximadamente, con las aso-

CUADRO 13 *a*. — *Efectos de las An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO. sobre las presiones en los meses siguientes. Valores de* (x_m) *y* $(k.x_m)$. — *Periodos*: 1915-19; 1921-25, *y* 1931-35

Meses	An. rel. PP Trop. Contin. Sud Amer.				An. rel. PP Trop. Atlántico			
	Pac. Or.-Pac. SO. ≧ + 1,4		Pac. Or.-Pac. SO ≦ — 1,4		Pac. Or.-Pac. SO. ≧ + 1,4		Pac. Or.-Pac. SO. ≦ —4,1	
	xm	*k.xm*	*xm*	*k.xm*	*xm*	*k.xm*	*xm*	*k.xm*
0	—0,14	—0,01	+0,50	+0,40	+0,51	+0,43	+0,16	+0,05
1	—0,21	—0,02	+0,39	+0,31	+0,40	+0,28	+0,18	+0,08
2	+0,02	0	+0,37	+0,30	+0,56	+0,44	+0,19	+0,16
3	+0,14	+0,06	+0,37	+0,36	+0,71	+0,60	+0,32	+0,25
4	—0,27	—0,25	+0,33	+0,26	+0,59	+0,45	+0,09	+0,04
5	—0,28	—0,13	+0,10	+0,02	+0,43	+0,24	+0,26	+0,17
6	—0,16	—0,03	+0,12	+0,05	+0,70	+0,57	+0,18	+0,16
7	+0,23	+0,08	+0,18	+0,05	+0,61	+0,37	+0,15	+0,12
8	+0,26	+0,08	+0,31	+0,20	+0,53	+0,38	+0,20	+0,16
9	+0,39	+0,36	+0,21	+0,13	+0,46	+0,20	+0,24	+0,18
	An. rel. PP Trop. Pacífico				An. rel. PP Anticiclón Atlántico			
0	—0,27	—0,19	+0,34	+0,22	—0,03	0	+0,24	+0,12
1	—0,34	—0,23	+0,44	+0,40	—0,09	—0,01	+0,15	+0,04
2	+0,12	+0,05	+0,37	+0,33	—0,07	0	+0,27	+0,15
3	—0,03	0	+0,37	+0,37	—0,06	0	—0,14	—0,08
4	+0,01	0	+0,31	+0,24	—0,16	—0,07	0	0
5	—0,20	—0,12	+0,37	+0,28	—0,37	—0,11	—0,08	—0,02
6	+0,07	0	+0,39	+0,33	—0,11	—0,02	+0,01	0
7	—0,15	—0,02	+0,20	+0,13	—0,01	0	—0,04	0
8	+0,31	+0,28	+0,25	+0,16	+0,10	+0,01	+0,02	0
9	+0,08	0	+0,28	+0,20	+0,26	+0,18	—0,20	—0,10

ciaciones encontradas partiendo de las anomalías de lluvia en la zona agropecuaria (excesos ligados a gradientes Pac. Or.-Pac. SO positivos cinco meses antes (cuadro 8 a) y a presiones bajas en Sud América durante el mes simultáneo; la recíproca es cierta). Ello constituiría un indicio adicional de que los procesos atmosféricos, relacionados con las lluvias referidas, se manifiestan con un adelanto de cuatro o cinco meses.

CUADRO 13 *a* (*Continuación*). — *Efectos de las An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO. sobre las presiones en los meses siguientes. Valores de* (x_m) *y* ($k.x_m$). *Períodos*: 1915-19; 1921-25, *y* 1931-35.

	An. rel. PP Anticiclón Pacífico				An. rel. PP Atlántico Sur (55° S)			
	Pac. Or.-Pac. SO. ≥ + 1,4		Pac. Or.-Pac. SO. ≤ — 1,4		Pac. Or.-Pac. SO. ≥ + 1,4		Pac. Or.-Pac. SO. ≤ — 1,4	
	xm	*k.xm*	*xm*	*k.xm*	*xm*	*k.xm*	*xm*	*k.xm*
0	—0,29	—0,16	+0,74	+0,73	+0,13	+0,11	+0,25	+0,24
1	—0,14	—0,03	+0,43	+0,26	+0,32	+0,26	—0,18	—0,04
2	+0,24	+0,24	+0,37	+0,20	0	0	+0,06	+0,01
3	+0,24	+0,18	+0,40	+0,23	+0,14	+0,03	—0,19	—0,07
4	0	0	+0,42	+0,30	+0,31	+0,06	—0,02	0
5	—0,24	—0,17	+0,26	+0,13	—0,05	0	0	0
6	+0,30	+0,10	+0,38	+0,33	—0,08	—0,01	—0,06	0
7	+0,13	+0,01	+0,23	+0,13	+0,36	+0,01	+0,26	+0,24
8	+0,20	+0,05	+0,22	+0,09	+0,09	+0,02	—0,02	0
9	—0,02	0	+0,19	+0,11	—0,01	0	+0,20	+0,10

	An. rel. PP Pacífico Sur (50° S)			
0	—0,18	—0,04	+0,40	+0,32
1	+0,07	0	+0,07	+0,03
2	+0,21	+0,07	+0,04	0
3	—0,02	0	—0,16	—0,04
4	—0,20	—0,17	+0,03	0
5	—0,01	0	—0,14	—0,06
6	+0,01	0	+0,05	+0,05
7	—0,17	—0,05	+0,18	+0,10
8	—0,09	—0,01	+0,26	+0,23
9	—0,07	0	+0,18	+0,09

— Si bien se observan vinculaciones bastante importantes entre el gradiente térmico positivo Pacífico Oriental-Pacífico Sudoeste y las presiones posteriores, dos a cuatro meses más tarde, en el Atlántico Tropical, en los casos negativos también los ($k.x_m$) resultan positivos aunque mucho más débiles. Las circunstancias coinciden con lo encontrado en relación con las lluvias (excesos ligados a presiones altas en el Atlántico Tropical, y defectos sin mayor vinculación con las presiones en dicha región, cuadro 4 b). Estos

Cuadro 13 b. — *Efectos de las An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO. sobre los gradientes circulatorios en los meses siguientes. Valores de* (x_m) *y* ($k.x_m$). *Períodos:* 1915-19; 1921-25, *y* 1931-35.

	Alisios Atlánticos				Alisios Pacíficos			
	Pac. Or.- Pac.SO ≥ + 1,4		Pac. Or.-Pac. SO. ≤ — 1,4		Pac. Or.-Pac. SO. ≥ + 1,4		Pac. Or.-Pac.SO ≤ —1,4	
	xm	*x.km*	*xm*	*k.xm*	*xm*	*k.xm*	*xm*	*k.xm*
0	—0,54	—0,44	+0,09	+0,01	—0,02	0	+0,40	+0,24
1	—0,49	—0,44	—0,03	0	+0.21	+0,21	—0,01	0
2	—0,64	—0,63	+0,08	+0,01	+0,12	+0,04	0	0
3	—0,77	—0,65	—0,46	—0,32	+0,27	+0,10	+0,03	0
4	—0,75	—0,71	—0,09	—0,02	—0,01	0	+0,11	+0,01
5	—0,80	—0,74	—0,33	—0,26	—0,04	0	—0,11	—0,01
6	—0,81	—0,64	—0,17	—0,13	+0,23	+0,09	—0,01	0
7	—0,62	—0,42	—0,19	—0,08	+0,28	+0,06	+0,03	0
8	—0,43	—0,42	—0,18	—0,10	—0,11	—0,02	—0,03	0
9	—0,20	—0,02	—0,44	—0,43	0	0	—0,09	—0,01
	Circul. Oeste Atlántico				Circul. Oeste Pacífico			
0	—0,16	—0,02	—0,02	0	—0,12	—0,01	+0,34	+0,19
1	—0,41	—0,18	+0,33	+0,10	—0,21	—0,12	+0,36	+0,20
2	—0,08	—0,01	+0,21	+0,04	+0,03	0	+0,32	+0,18
3	—0,20	—0,02	+0,05	+0,01	+0,26	+0,20	+0,56	+0,55
4	—0,47	—0,14	+0,02	0	+0,20	+0,10	+0,39	+0,33
5	—0,32	—0,04	—0,03	0	—0,23	—0,19	+0,40	+0,36
6	—0,03	—0,02	+0,06	0	+0,29	+0,24	+0,33	+0,29
7	—0,37	—0,11	—0,29	—0,20	+0,30	+0,16	+0,05	0
8	+0,01	0	+0,04	0	+0,29	+0,27	—0,04	0
9	+0,26	+0,08	—0,39	—0,20	—0,07	0	+0,01	0

resultados confirman los lapsos de manifestación de los procesos indicados en el párrafo anterior y sugieren también la existencia de posibles efectos selectivos.

— Los alisios del Atlántico muestran, para anomalías positivas del gradiente térmico Pac. Or.-Pac. SO, una vinculación negativa inversa desde dos a seis meses después. Los efectos de las anomalías negativas en los gradientes de temperatura son casi despreciables en los meses 2 y 4. Estos resultados son congruentes con los hallados entre los alisios y las lluvias (cuadros 4 c y 4 d) y señalarían la realidad de estas vinculaciones.

— La circulación del oeste en el Pacífico presenta, el mes cinco, una asociación de tendencia inversa con el gradiente térmico ya nombrado.

IV-B-2. LAS AN. GRD. REL. TT PAC. OR. PAC. SO Y LAS TEMPERATURAS. — Un estudio similar al indicado en IV-B-1 fué efectuado respecto de las anomalías relativas de las temperaturas en la región sudamericana. Los resultados se dan en el cuadro 14.

CUADRO 14. — *Efectos de las An. Grd. rel. TT Pac. Or.-Pac. SO. sobre las temperaturas en los meses siguientes: Valores de* (x_m) *y* ($k\ x_m$). *Períodos*: 1915-19 1921-25, *y* 1931-35.

	An. rel. TT Trop. Contin. S. América				An. rel. TT Atlántico Occidental			
	Pac. Or.-Pac. SO. $\geqq +1{,}4$		Pac. Or.-Pac. SO. $\leqq -1{,}4$		Pac. Or.-Pac. SO. $\geqq +1{,}4$		Pac. Or.-Pac. SO. $\leqq -1{,}4$	
	xm	*k.xm*	*xm*	*k.xm*	*xm*	*k.xm*	*xm*	*k.xm*
0	+0,40	+0,14	—0,43	—0,30	+0,73	+0,64	—0,55	—0,45
1	—0,04	0	—0,17	—0,07	+0,35	+0,12	—0,31	—0,15
2	—0,13	—0,01	—0,06	—0,01	+0,25	+0,22	—0,25	—0,08
3	—0,43	—0,23	—0,06	0	+0,07	+0,01	—0,23	—0,08
4	—0,01	0	—0,20	—0,10	+0,51	+0,46	—0,20	—0,10
5	—0,14	—0,01	+0,04	0	+0,36	+0,21	—0,08	—0,01
6	—0,05	0	+0,08	+0,01	+0,27	+0,09	—0,08	—0,01
7	—0,24	—0,19	—0,14	—0,06	+0,20	+0,04	—0,34	—0,25
8	—0,30	—0,25	—0,21	—0,14	—0,02	0	—0,23	—0,14
9	—0,11	—0,01	—0,25	—0,20	+0,15	+0,01	—0,31	—0,29
	An. rel. TT Sud América Austral				An.Grd.rel.TT Atl.Occ.-Sud América Austral			
0	—0,03	0	+0,40	+0,25	+0,76	+0,62	—0,94	—0,86
1	—0,23	—0,12	+0,31	+0,19	+0,58	+0,49	—0,61	—0,37
2	—0,06	0	+0,38	+0,29	+0,31	+0,09	—0,63	—0,40
3	+0,25	+0,11	+0,42	+0,42	—0,18	—0,05	—0,65	—0,54
4	—0,21	—0,03	+0,37	+0,26	+0,72	+0,37	—0,57	—0,39
5	+0,05	0	+0,24	+0,14	+0,31	+0,13	—0,33	—0,15
6	—0,09	0	+0,35	+0,30	+0,36	+0,27	—0,43	—0,36
7	+0,59	+0,58	+0,15	+0,02	—0,39	—0,20	—0,50	—0,28
8	+0,17	+0,02	+0,09	+0,01	—0,18	—0,10	—0,32	—0,08
9	+0,63	+0,41	+0,11	+0,01	—0,48	—0,07	—0,42	—0,26

En síntesis se observa:

— Las vinculaciones entre An. Grd. rel. TT Pac. Or. - Pac. SO y las anomalías de la temperatura, para el mismo mes, en Sud América Tropical y Atlántico Occidental, provendrían de la tendencia de la temperatura a oscilar en fase en el Pacífico Oriental y en las dos regiones citadas.

— La vinculación entre el gradiente térmico en estudio y el gradiente Atlántico Occidental-Sud América Austral, cuatro a seis meses después, coincide con la vinculación simultánea entre este último gradiente y las lluvias (cuadros 6 d y 8 a).

V. — LAS ANOMALIAS DE LAS LLUVIAS Y EL PESO DE LA CAPA ATMOSFERICA 0-3000 M.

El hecho de que la mayor parte de las precipitaciones provenga de la humedad de la troposfera inferior, así como las correlaciones encontradas en investigaciones anteriores («Meteoros», octubre-diciembre de 1953), unido al hecho de las nuevas vinculaciones establecidas entre las lluvias y la temperatura en el Pacífico Oriental, indujo a efectuar un nuevo estudio sobre las precipitaciones en la zona agropecuaria en relación con la contribución de capa 0-3000 m. a la presión atmosférica.

Se adoptó, para definir la anomalía del peso de la capa citada, la siguiente fórmula empírica:

An. peso capa 0-3000 = 0,31 An. PP sup. — 1,1 An. TT sup.

El cuadro 15 a proporciona los valores del coeficiente (q) entre las An. rel. lluvias y las An. peso capa 0-3000 m (mb), desde cinco meses antes, en un número de estaciones sudamericanas. Las figuras 6 y 7 muestran las isolíneas correspondientes al mes anterior y simultáneo con las anomalías de lluvia.

El cuadro 15 b contiene los coeficientes de correlación entre las An. rel. lluvias y las variaciones del peso de la capa 0-3000 m. El cómputo se basa en los casos de lluvias muy abundantes (anomalías relativas $\geq + 2,0$) y en los de lluvias muy escasas (anomalías relativas $\leq - 1,6$). En total son 34 casos. Puede advertirse que las precipitaciones abundantes se vinculan a la aparición de un área de variaciones negativas en Punta Tortuga (latitud 30°S), dos meses antes.

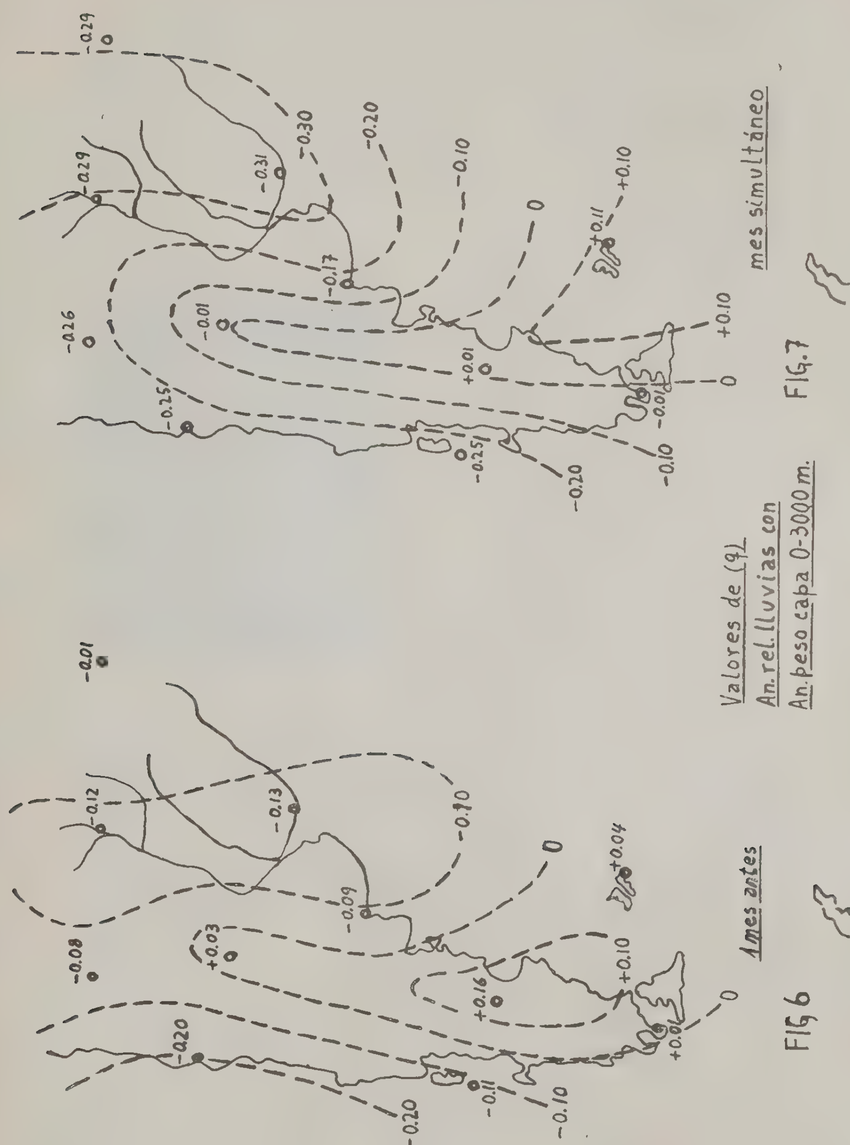
CUADRO 15 *a.* — *Valores del coeficiente* (*q*) *entre las An. rel. lluvias y las An. peso capa* 0-3000 *m en los meses precedentes.* — *Períodos*: 1915-19; 1921-25, *y* 1931-35. N = 77.

Estación	Meses					
	— 5	— 4	— 3	— 2	— 1	0
Cuyabá	—0,04	—0,01	—0,14	0	—0,07	—0,32
Salta	—0,01	—0,08	—0,08	—0,07	—0,08	—0,26
Asunción	—0,03	—0,14	—0,07	—0,04	—0,12	—0,29
Curitiba	—0,06	—0,01	—0,06	+0,03	—0,01	—0,29
Punta Tortuga	—0,13	—0,14	—0,22	—0,28	—0,20	—0,25
Córdoba	+0,01	—0,06	+0,14	+0,08	+0,03	—0,01
Montevideo	—0,03	—0,04	+0,01	0	—0,13	—0,31
Isla Guafo	—0,12	—0,04	+0,08	—0,05	—0,11	—0,25
Bahía Blanca	—0,03	—0,03	0	0	—0,09	—0,17
C. Sarmiento	+0,12	+0,11	+0,08	+0,05	+0,16	+0,01
Punta Arenas	+0,10	+0,07	+0,06	+0,09	+0,01	—0,01
Malvinas	+0,09	+0,09	+0,16	+0,11	+0,04	+0,11

CUADRO 15 *b.* — *Coeficientes de correlación* (*r*) *entre las An. rel. lluvias* $\geqq$ + 2,0 (*N* = 16) *e* $\leqq$ 1,6 (*N* = 18) *y las variaciones de las An. peso capa* 0-3000 *m*. *Períodos*: 1915-19; 1921-25, *y* 1931-35. *N* $\geqq$ 34.

Estación	Mes		
	— 2	— 1	0
Cuyabá	— 0,08	+ 0,13	— 0,28
Salta	— 0,06	— 0,22	— 0,12
Asunción	— 0,21	— 0,02	— 0,29
Curitiba	— 0,17	+ 0,13	— 0,54
Punta Tortuga	— 0,27	+ 0,14	+ 0,06
Córdoba	0	— 0,23	+ 0,09
Montevideo	— 0,17	— 0,19	— 0,23
Isla Guafo	— 0,02	— 0,17	— 0,06
Bahía Blanca	— 0,04	— 0,20	+ 0,13
C. Sarmiento	+ 0,26	— 0,12	+ 0,13
Punt aArenas	+ 0,22	— 0,07	+ 0,04
Malvinas	+ 0,10	— 0,11	+ 0,02

Un mes después dicha área está desplazada a la región central argentina, mientras que en el oriente se insinúa un campo de anomalías negativas en el peso de la capa (aire liviano). En el mes


Valores de (9)
An. rel. lluvias con
An. peso capa 0-3000 m.
1 mes antes
mes simultáneo
FIG 6
FIG. 7

en que ocurre el exceso de precipitación, el área de variaciones negativas se encuentra en la costa atlántica, en los 25°S, al tiempo que el campo de anomalías se intensifica notablemente, con centro sobre el norte del Uruguay y a retaguardia del área de variaciones.

La posibilidad de utilizar el proceso descripto para análisis sinópticos, con vistas a la formulación de perspectivas de lluvias mensuales, está disminuída por la pequeñez de los coeficientes de correlación.

En cuanto a las correlaciones con Punta Tortuga, el cálculo efectuado, partiendo de las An. peso capa 0-3000 m en dicha estación correlacionadas con las An. rel. lluvias en los meses subsiguientes, da estos valores (períodos: 1915-19 y 1921-35; $N = 240$):

	Correl. con An. rel. lluvias en los meses			
	0	1	2	3
An. peso capa 0-3000 m. P. Tortuga .	—0,25	— 0,21	—0,29	— 0,20

Las conclusiones que se derivan de esta investigación son:

— Existe, como ya se dijo en el trabajo anterior citado, una vinculación entre las anomalías de las lluvias y las anomalías simultáneas del peso de la capa 0-3000 m (ver gráfico 7).

— La formación de la zona de aire liviano que acompaña a los excesos de lluvia y viceversa, resulta, en general, de una intensificación de un área que comienza a manifestarse, en el mes precedente, al este de la zona agropecuaria. Las áreas de variación parecen propagarse, por lo común, desde el oeste, a lo largo de los 30°S.

— Las anomalías del peso de la capa 0-3000 m en la costa sudamericana del Pacífico (Punta Tortuga) pueden proporcionar indicios útiles, con dos meses de anticipación.

(Continuará)

NECROLOGIA

INGENIERO HUMBERTO CANALE

7 DE JUNIO 1876 - 24 FEBRERO 1957



A lo largo de su trayectoria, la ingeniería nacional acusa valores intelectuales y morales cuya acción no solamente ha sido de grandes beneficios para el país, sino que también han proporcionado sólidas bases para la formación de las sucesivas generaciones de ingenieros

Uno de esos exponentes ha sido el Ingeniero Humberto Canale recientemente desaparecido en esta Capital, cuyas actividades no se limitaron solamente a su especialidad hidráulica, sino que se extendieron en forma amplia a explotaciones agrícolas y frutícolas así como a la industrialización de sus productos.

Inicia su actuación pública como ingeniero en el año 1900 en la Dirección General de Obras Hidráulicas de la Nación, donde actuó sucesivamente como Jefe de la Comisión de Estudios y Obras del río Paraná (1904-1909), Inspector General de los Puertos en el Atlántico y finalmente como Director General de Navegación y Puertos hasta su retiro en el año 1931.

Paralelamente con esta actuación pública en el Ministerio de Obras Públicas de la Nación, se desempeña como profesor de Hidráulica Agrícola en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, de cuyo Consejo formó parte, y actuó como profesional asociado al Ingeniero Eduardo Huergo.

Durante su actuación en el Ministerio de Obras Públicas de la Nación tuvo oportunidad de intervenir directamente en el estudio de los grandes ríos de la República —en especial en el Paraná y

en el Plata—, así como en todo lo relativo al estudio de los puertos implantados tanto en el litoral marítimo como en el fluvial, habiendo actuado en el primero precisamente en la época en que se implantaron los puertos nacionales de Mar del Plata, Quequén, Bahía Blanca, Comodoro Rivadavia y otros puertos particulares concedidos por leyes especiales, como el de San Borombón, San Blas, Arroyo Pareja, etc. Por lo tanto tuvo parte activa en sus estudios así como en el análisis de propuestas y su adjudicación.

Fué en esa misma época en que se efectuaron los estudios de los ríos y puertos patagónicos previstos en la ley de fomento de los Territorios Nacionales.

A su iniciativa se debe además del trazado y construcción del canal costanero entre el nuevo puerto de la Capital y el río Paraná de las Palmas, utilizando los canales Honda y Urión, la implantación de los servicios de Balsas Automóviles en el río Paraná; de cuyos beneficios hablan en forma elocuente los importantes servicios que prestan al vincular por vías directas las provincias de Entre Ríos y Corrientes con las de Buenos Aires, Santa Fe y Chaco.

El mantenimiento de los canales de acceso a los puertos nacionales de acuerdo con las características asignadas por las leyes respectivas así como con las que sucesivamente iba imponiendo la evolución de la arquitectura naval, constituyeron una de sus constantes preocupaciones, que lo llevaron a formar un plantel de dragado y talleres para su mantenimiento, que hasta el presente constituyen una base efectiva para mantener a nuestros puertos en concordancia con el intenso tráfico marítimo y fluvial que opera por ellos.

Asimismo la posibilidad de utilización de las fuerzas hidráulicas con miras a la producción de energía eléctrica, en los cursos de agua dentro de la jurisdicción de la Dirección General a su cargo (Iguazú, Apipé y Salto Grande), fué motivo de estudios cuyas conclusiones constituyen un valioso aporte para los que se realizan actualmente.

Complementan tan proficua labor, la que desempeñó como presidente de la Sociedad Anónima Industrial y Comercial « Viuda de Canale e hijos »; del Establecimiento Frutivitivinícolo « Ingeniero Humberto Canale » y en la Granja Canale Sociedad en Comandita por Acciones.

Pero si relevantes fueron sus condiciones como profesional, mucho más lo fueron en el orden personal y es así como perdurará entre sus amigos la nobleza y lealtad que siempre acompañaron sus actos y su amistad.

antibióticos
hormonas
vitaminas
productos químicos

Pfizer

El mayor productor de antibióticos del mundo

PFIZER EN LA ARGENTINA





Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor.

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas.

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923.

$ 310.973.746,07 m/l.

CRISTALERIAS
MAYBOGLAS

S. A. C. e I.



ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T E 61-1480

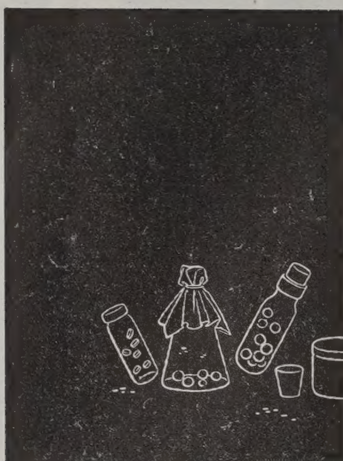
TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina) COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

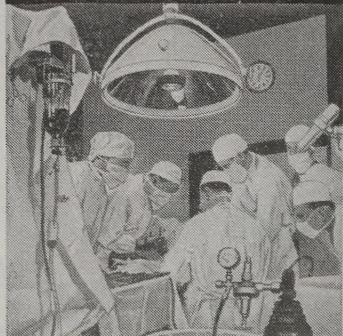
BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES
S. A. Ind. y Com.


Ciencia y experiencia aseguran la eficacia e inocuidad de los medicamentos que ostentan la marca
CIBA





Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.

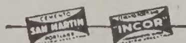
Esso



Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.

el HORMICÓN DURA MAS

CALIDAD · SERVICIO · COOPERACION



COMPAÑIA ARGENTINA
DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 (R. 3) BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 ROSARIO

ACROMICINA LEDERLE INVESTIGA DIAMOX

LEDERLE INVESTIGA: AMINOPTERIN

LEDERLE INVESTIGA: TEROPTERIN

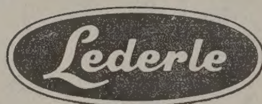


EL OVALO

QUE DISTINGUE

ESTE ENVASE...

...significa que...



...el contenido está respaldado por la más alta calidad!...

Laboratorios Lederle - División de American Cyanamid Company - lleva 50 años dedicados al desarrollo y producción de drogas y elementos farmacológicos originales que luego industrializa para sus especialidades medicinales.

Durante ese largo lapso, numerosas contribuciones a la terapéutica humana y veterinaria, certifican la seriedad y responsabilidad de un Laboratorio en el cual, solamente en tareas de investigación científica, se invierten más de doce millones de dólares anuales.

LEDERLE INVESTIGA: SULFADIAZINA

LEDERLE INVESTIGA: VARIDASA

AUREOMICINA LEDERLE INVESTIGA ACIDO FOLICO